

Тема: Криптографические средства защиты информации

Перед началом КАЖДОГО занятия ВАМ необходимо пройти по ссылке

<https://forms.yandex.ru/u/5e7707edab30270107f8ae>

13/

и заполнить Яндекс форму.

ЗАДАНИЕ:

1. Изучить теоретический материал
2. Ответить письменно на контрольные вопросы
3. Выполнить письменно задание после контрольных вопросов.
4. Прислать фото тетради на e-mail: 182_gr@mail.ru до конца дня
07.05.2020

- **Криптология** — наука о защите информации — делится на две части: **криптографию** и **криптоанализ**.
- **Криптография** — это часть криптологии, связанная с проектированием секретных систем.
- **Криптоанализ** — это часть криптологии, связанная со взломом секретных систем.

- Криптограф ищет методы, обеспечивающие секретность и/или подлинность информации путём шифрования исходного текста.
- Криптоаналитик пытается выполнить обратную задачу, раскрывая шифр или подделывая сообщение так, чтобы выдать их за подлинные.

Основная схема криптографии

Передатчик (Алиса)



Открытый текст



Шифр



Приёмник (Боб)



Открытый текст



- ◆ *Криптографическая схема называется абсолютно секретной*, если знание шифра не даёт информации об открытом тексте.
- ◆ **Задача состоит в построении абсолютно секретных криптографических схем.**

Категории криптографии



Ключи, используемые в криптографии



Секретный ключ

Симметричные криптосистемы



**Открытый
ключ**



**Закрытый
ключ**

Асимметричные криптосистемы

Шенноновская теория секретности

- ◆ **Теорема Шеннона:** Для того, чтобы криптографическая схема была абсолютно секретной, секретный ключ должен быть случайным и длина ключа должна быть по крайней мере равна длине открытого текста.

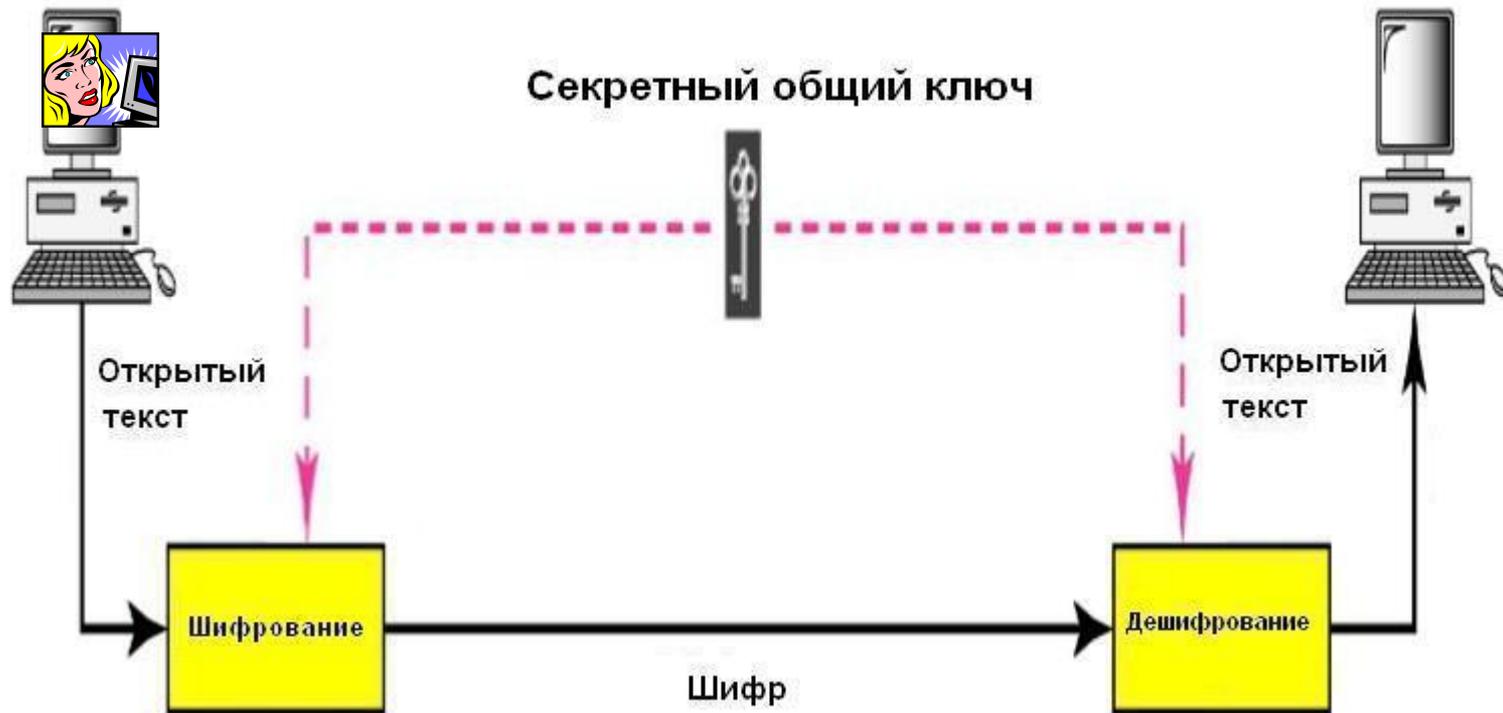


Клод Шеннон

Симметричные криптосистемы

Передатчик (Алиса)

Приёмник (Боб)



Симметричные криптосистемы: трудности

- ◆ Для шифрования и дешифрования используется **общий ключ**.
- ◆ И передатчик, и получатель должны знать общий ключ.
- ◆ Общий ключ должен быть передан по второму секретному каналу связи.
- ◆ Создание и передача длинного секретного ключа.
- ◆ Непрактичны для большого числа передатчиков и получателей.

Симметричные криптосистемы: достоинства

- Простота и быстрота построения и реализации.
- Высокое быстродействие.
- Все классические криптосистемы симметричные.

Известные симметричные криптосистемы

- ◆ Известные симметричные криптосистемы с : **DES, AES**.
- ◆ **DES**: разработан фирмой IBM для правительства США. Национальный стандарт шифрования США в 1977-2000 годах.
- ◆ **AES**: создан Дейманом и Рейманом в Бельгии. Национальный стандарт шифрования США с 2000 года.

Симметричные криптосистемы: примеры



- **Шифр Цезаря:** построен по алгоритму: читать четвертую букву вместо первой, т.е. ключ равен 3.
- В шифре Цезаря ключ равен 3 (величине сдвига букв алфавита).

Пример:

- Открытый текст: **meet me at central park**
- Шифр: **phhw ph dw fhqwudo sdun**

Недостаток криптосистемы: легко можно раскрыть шифр

Симметричные криптосистемы: примеры

Шифр Виженера: построен по следующему алгоритму:

- заменить каждую букву английского языка цифрой 0-25: $A \leftrightarrow 0$, $B \leftrightarrow 1$, ..., $Z \leftrightarrow 25$,
- в качестве ключа рассмотреть любую последовательность букв английского языка,
- заменить ключ последовательностью цифр согласно пункту 1,
- заменить открытый текст последовательностью цифр согласно пункту 1,

Симметричные криптосистемы: шифр Виженера

- записать под последовательностью цифр открытого текста последовательность цифр ключа, при этом последовательность цифр ключа записать необходимое число раз,
- сложить попарно эти две последовательности, при этом если сумма равна или больше 26, то вычесть 26.
- Заменить полученные цифры буквами английского языка согласно пункту 1.

Симметричные криптосистемы: шифр Виженера

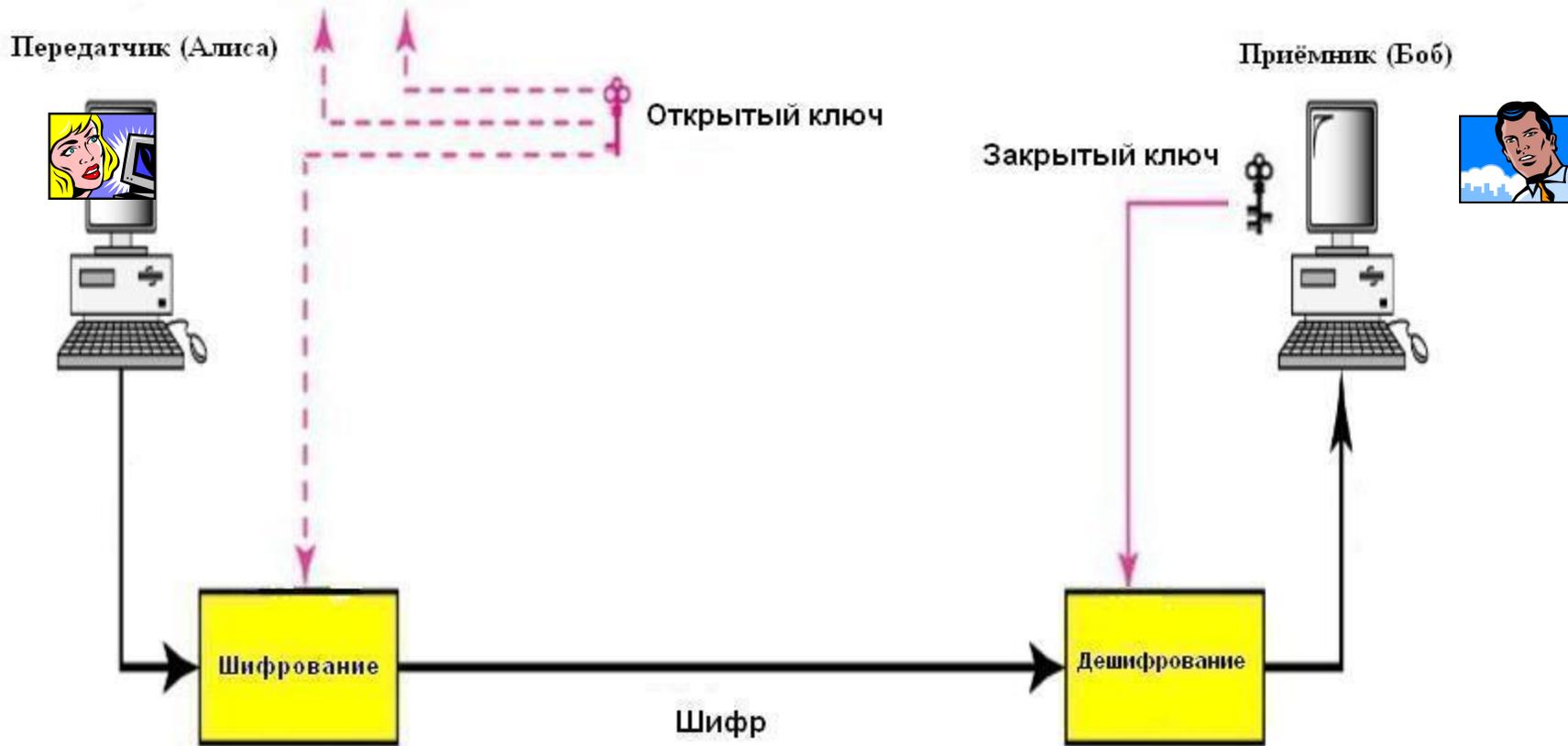
Пример:

- Открытый текст: **meet me at central park**
- Ключ: **cipher**

Симметричные криптосистемы: шифр Виженера

- Согласно алгоритму ключ *cipher* заменяется последовательностью цифр (2,8,15,7,4,17),
- согласно алгоритму открытый текст *meet me at central park* заменяется последовательностью цифр (12,4,4,19,12,4,0,19,2,4,13,19,17,0,11,15,0,17,10),
- в качестве шифра исходного открытого текста получим последовательность *omtaqvcbrrlrmtiaweim*.

Асимметричные криптосистемы



Асимметричные криптосистемы

- ◆ Идея *асимметричных криптосистем* впервые была предложена в 1976 году Диффи и Хеллманом на национальной компьютерной конференции как способ решения указанных выше трудностей симметричных криптосистем.
- ◆ Это одно из важных изобретений в истории секретной коммуникации:



Меркли, Хеллман, Диффи

Асимметричные криптосистемы: основные идеи

Приёмник (Боб):

- ◆ публикует свой открытый ключ и алгоритм шифрования,
- ◆ сохраняет в секрете соответствующий секретный ключ.

Передатчик (Алиса):

- ◆ из справочника берёт открытый ключ и алгоритм шифрования Боба,
- ◆ шифрует сообщение, используя открытый ключ и алгоритм шифрования Боба,
- ◆ посылает шифр Бобу.

Асимметричные криптосистемы: основные идеи

Приёмник (Боб):

- получает шифр от передатчика (Алисы),
- дешифрует шифр, используя свой секретный ключ и алгоритм дешифрования.

Асимметричные криптосистемы: основные свойства

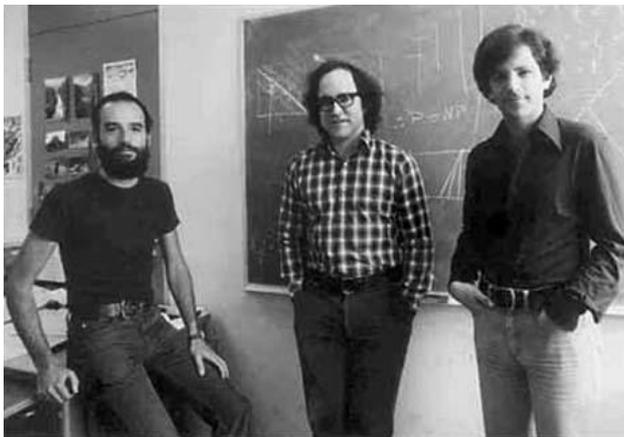
- Для шифрования и дешифрования используются *различные ключи*.
- Для шифрования сообщений используется *открытый ключ*, являющийся общедоступным.
- Для дешифрования сообщений используется *закрытый ключ*, являющийся секретным.
- Знание открытого ключа не даёт возможность определить закрытый ключ.

Асимметричные криптосистемы: достоинства

- ◆ Не требуется секретный общий ключ.
- ◆ Простая схема обеспечения секретности (не требуется доверяемая третья сторона).
- ◆ Удобна для защиты информации в открытой многопользовательской среде.

Известные асимметричные криптосистемы

- Известные криптосистемы с открытым ключом: *RSA, ElGamal, McEliece*.
- *Криптосистема RSA* (создатели: Р. Ривест, А. Шамир и Л. Адлеман(1977 г.)) – одна из надёжных криптосистем.



**Шамир, Ривест и
Адлеман**

Контрольные вопросы:

1. Что такое криптология и криптография?
2. Какие ключи используются в криптографии?
3. В чем заключаются трудности симметричных криптосистем
4. Приведите примеры симметричных криптосистем
5. Назовите основные свойства асимметричных криптосистем.
6. Перечислить достоинства асимметричных криптосистем.

Задание.

Придумайте свой собственный шифр, и зашифруйте им любое четверостишие. (Необходимо объяснить как использовать ваш шифр для расшифровки.)